

551, 044

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
7. Oktober 2004 (07.10.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/085837 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **F02P 13/00**, (72) Erfinder; und
H01T 13/04 (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **VOM SCHLOSS**,
Andreas [DE/DE]; Schumannstrasse 25 a, 85080 Gaimersheim (DE). **STOCK, Bernhard** [DE/DE]; Am Bründl 1,
85111 Adelschlag (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/002759 (74) Anwalt: **MADER, Wilfried**; Audi AG, Patentabteilung
N/EK-7, 74148 Neckarsulm (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum: 17. März 2004 (17.03.2004) (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,

(25) Einreichungssprache: Deutsch (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

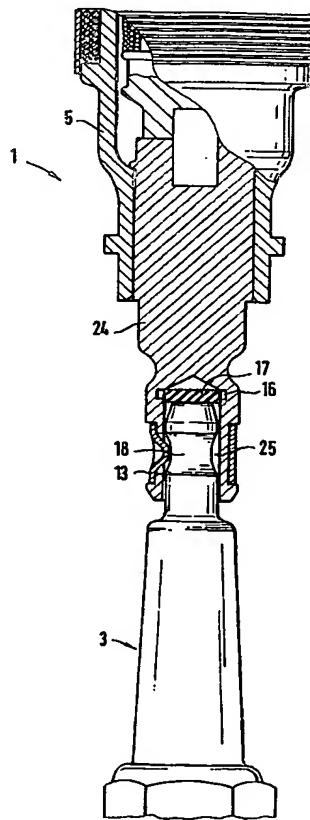
(30) Angaben zur Priorität: 103 14 063.8 28. März 2003 (28.03.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **AUDI AG** [DE/DE]; 85045 Ingolstadt (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ATTACHABLE ROD IGNITION COIL

(54) Bezeichnung: AUFSTECKBARE STABZÜNDSPULE



(57) Abstract: The invention relates to an attachable rod ignition coil comprising an ignition coil part and an adapter provided with an ignition plug receiving element for fixing the adapter to an ignition plug. A shock-absorbing element (14, 17, 23) is arranged between the ignition coil part (4) and the adapter (2) and/or between the adapter (2) and the ignition plug receiving element (12).

(57) Zusammenfassung: Aufsteckbare Stabzündspule mit einem Zündspulenteil und einem Adapter mit einer Zündkerzenaufnahme zur Befestigung an einer Zündkerze, wobei zwischen dem Zündspulenteil (4) und dem Adapter (2) und/oder dem Adapter (2) und der Zündkerzenaufnahme (12) ein Stösse dämpfendes Element (14, 17, 23) angeordnet ist.



TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten** (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— *hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die folgenden Bestimmungsstaaten AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW, ARIPO Patent (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)*

ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)

hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die folgenden Bestimmungsstaaten AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW, ARIPO Patent (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Aufsteckbare Stabzündspule

Die Erfindung betrifft eine aufsteckbare Stabzündspule für ein Kraftfahrzeug mit einem eine Zündkerzenaufnahme aufweisenden Zündspulenteil zur Befestigung an einer Zündkerze.

Ebenso betrifft die Erfindung eine aufsteckbare Stabzündspule mit einem Zündspulenteil und einem Adapter mit einer Zündkerzenaufnahme zur Befestigung an einer Zündkerze.

Es ist bekannt, Stabzündspulen nach dem Aufstecken auf die Zündkerze direkt am Motorblock zu verschrauben, um ein Lösen der Steckverbindung zu verhindern. In letzter Zeit werden jedoch anstelle der geschraubten Stabzündspulen aufgesteckte Stabzündspulen verwendet, die eine einfachere und damit kostengünstigere Montage ermöglichen.

Ferner sind Stabzündspulen gebräuchlich, bei denen die Befestigung an der Zündkerze über einen Zwischenadapter erfolgt. Der Adapter wird separat von der Stabzündspule hergestellt und anschließend, gegebenenfalls auch erst bei der Montage, mit der Stabzündspule verbunden. Diese Adapter werden für unterschiedliche Zündkerzen oder unterschiedliche Kerzenschachtlängen in verschiedenen Größen hergestellt, so dass für alle Ausführungen das gleiche Zündspulenteil benutzt werden kann. Da sich bei diesen direkt gesteckten und starr verrasteten Zündspulen ein Verschrauben am Motor erübrigt, ergeben sich Einsparungen bei der Montage und Wartung.

Allerdings hat es sich in der Praxis herausgestellt, dass es in Ausnahmefällen zu unbeabsichtigten Beschädigungen der Stabzündspule kommen kann, z. B. wenn die Stabzündspule bei der manuellen Montage mit zu großer Kraft aufgesteckt wird. Bei einer derartigen Überbeanspruchung können Haarrisse

an oder in der Stabzündspule entstehen, so dass es zu Funktionsstörungen kommen kann.

Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, eine Stabzündspule anzugeben, die einfach und sicher montiert werden kann, ohne dass die Gefahr von Beschädigungen besteht.

Zur Lösung dieses Problems ist bei einer aufsteckbaren Stabzündspule der eingangs genannten Art erfindungsgemäß vorgesehen, dass im Bereich der Zündkerzenaufnahme des Zündspulenteils ein Stoße dämpfendes Element angeordnet ist.

Ebenso wird das Problem bei einer Stabzündspule mit einem Adapter dadurch gelöst, dass zwischen dem Zündspulenteil und dem Adapter und/oder dem Adapter und der Zündkerzenaufnahme ein Stoße dämpfendes Element angeordnet ist.

Das Stoße dämpfende Element nimmt die Kraftspitzen auf, die bisher zur Beschädigung oder Zerstörung des Zündspulenteils geführt haben. Auf diese Weise wird die Stabzündspule mechanisch entlastet und die Stoßenergie oder zumindest ein wesentlicher Teil der Stoßenergie wird von dem Stoße dämpfenden Element aufgenommen. Durch die aufgenommene Verformungsarbeit wird ein Teil der kinetischen Energie beim Aufstecken der Stabzündspule verbraucht. Außerdem wird eine Gegenkraft erzeugt, die von der Person, die die Zündspule montiert, bemerkt wird, so dass sie ihren Kraftaufwand verringert. Somit wird bei der erfindungsgemäßen aufsteckbaren Stabzündspule ein versehentliches gewaltsames Aufstecken verhindert, wodurch Beschädigungen vermieden werden.

Es ist besonders vorteilhaft, wenn das Stoße dämpfende Element beim Aufstecken der Stabzündspule auf die Zündkerze unter Energieverzehr verformbar ist.

Ein noch höherer Schutz vor Ausfällen wird erzielt, wenn der Adapter und das Zündspulenteil in Axialrichtung entlang eines Dämpfungswegs relativ zu einander beweglich sind. Diese Weiterbildung der Erfindung weist den Vorteil auf, dass entlang des gesamten Dämpfungswegs Energie absorbiert werden kann. Das Stoße dämpfende Element kann dabei so ausgelegt sein, dass die Aufsteckkraft kontinuierlich ansteigt. Dadurch ergibt sich eine allmähliche Kraftübertragung von dem Zündspulenteil auf den Adapter, sodass schlagartig wirkende Kraftspitzen, die zu Beschädigungen der Bauteile führen könnten, vermieden werden.

Bei der erfindungsgemäßen Stabzündspule kann es vorgesehen sein, dass an dem Adapter oder an dem Zündspulenteil eine Steckbuchse ausgebildet ist, in die ein entsprechend gegengleich ausgebildeter Steckabschnitt des jeweiligen anderen Teils einsteckbar ist. Vorzugsweise ist die Steckbuchse an dem Adapter ausgebildet. In diese Steckbuchse wird der Steckabschnitt des Zündspulenteils eingesetzt. Durch die Verwendung von verschiedenen Adapters ist es möglich, für verschiedene Zündkerzenvarianten oder verschiedene Kerzenschachtlängen dasselbe Zündspulenteil zu verwenden, was wiederum zu Kosteneinsparungen führt.

Bei einer Ausführungsalternative der erfindungsgemäßen Stabzündspule kann vorgesehen sein, dass das Stoße dämpfende Element oder gegebenenfalls ein zweites Stoße dämpfendes Element im Bereich der Zündkerzenaufnahme angeordnet ist. Das Stoße dämpfende Element kann entweder zwischen dem Zündspulenteil und dem Adapter oder im Bereich der Zündkerzenaufnahme des Adapters angeordnet sein. Es ist auch möglich, beide Varianten zu kombinieren, so dass der Adapter insgesamt zwei Stoße dämpfende Elemente aufweist. Wenn das Stoße dämpfende Element im Bereich der Zündkerzenaufnahme angeordnet ist, kann es vergleichsweise einfach im Bodenbereich der Zündkerzenaufnahme eingesetzt oder eingepresst werden. An dieser Stelle kann auch eine umlaufende Nut vorgesehen sein, in der das Stoße dämpfende Element gehalten werden kann.

Der Adapter kann vorteilhafterweise aus Metall oder einer Metallegierung herstellbar sein, insbesondere aus einer Messinglegierung, die eine gute elektrische Leitfähigkeit besitzt. Es kann auch vorgesehen sein, unterschiedliche Metalle zu kombinieren, z. B. ein hartes Metall mit einem weichen.

Es empfiehlt sich, das Stöße dämpfende Element axial fluchtend anzuordnen. Bei dieser Anordnung kann es seine Dämpfungsfunktion optimal ausüben, da es in einer Achse mit der wirkenden Aufsteckkraft liegt.

Das Stöße dämpfende Element ist vorzugsweise aus einem Gummi- oder Silikonmaterial herstellbar. Grundsätzlich eignen sich jedoch auch andere Materialien wie Kunststoff, Metall, Keramik oder Sinterwerkstoff, mit denen sich die erforderliche Dämpfungswirkung erzielen lässt. Unterschiedliche Materialien können auch kombiniert werden, denkbar ist z. B. ein Stöße dämpfendes Element aus Gummi, dass ein- oder beidseitig mit einer Metallschicht versehen ist.

Besonders bevorzugt wird ein Stöße dämpfendes Element, das elektrisch leitfähig ist, so dass es den Zündstrom übertragen kann. Auf diese Weise kann die Entstehung von unerwünschten Zündfunken zwischen dem Zündkerzenkopf und dem aufgesteckten Bauteil (Adapter oder Zündspulenteil) wirksam verhindert werden.

Eine besonders gute Dämpfungswirkung wird erzielt, wenn das Stöße dämpfende Element scheiben- oder walzenförmig ausgebildet ist. Derart geformte Elemente liegen flächenbündig an dem Adapter bzw. dem Zündspulenteil an, so dass eine gute Kraftübertragung gewährleistet ist. Darüber hinaus weisen sie den Vorteil auf, dass sie leicht und kostengünstig herstellbar sind.

Bei einer Ausführungsalternative der erfindungsgemäßen aufsteckbaren Stabzündspule kann das Stöße dämpfende Element als Druckfeder ausgebildet sein. Die Druckfeder kann entlang des Dämpfungswegs bewegt werden, der durch die Relativbeweglichkeit zwischen dem Adapter und dem

Zündspulenteil vorgegeben ist. Beim Aufstecken der Stabzündspule auf die Zündkerze wird die Stöße dämpfende Druckfeder ab der Überschreitung der Montageendposition komprimiert, so dass eine stetig steigende Gegenkraft erzeugt wird, die verhindert, dass ein Mechaniker die Stabzündspule versehentlich mit zu großer Kraft aufsteckt. Die Kraftübertragung zwischen der Stabzündspule bzw. dem Zündspulenteil und dem Adapter erfolgt größtenteils über die Druckfeder, was zu einem gleichmäßigeren Kraftanstieg führt. Auf diese Weise werden Kraftspitzen von der Druckfeder aufgenommen und eliminiert, so dass Beschädigungen der Bauteile ausgeschlossen sind.

Ein besonders sicherer Halt und eine gute Stoßdämpfung lassen sich erzielen, wenn die Druckfeder mit ihrem einen Ende in einer Ausnehmung des Zündspulenteils und mit ihrem anderen Ende in einer Ausnehmung des Adapters einsetzbar ist. Die Druckfeder ist parallel zur Achse der wirkenden Aufsteckkraft angeordnet und kann ihre Stoßdämpfungsfunktion optimal ausüben.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den im folgenden beschriebenen Ausführungsbeispielen sowie anhand der Zeichnungen. Dabei zeigen:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Stabzündspule, bei dem das Stöße dämpfende Element im Bereich der Zündkerzenaufnahme angeordnet ist;

Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Stabzündspule, bei dem das Stöße dämpfende Element zwischen dem Zündspulenteil und dem Adapter angeordnet ist;

Fig. 3 ein drittes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Stabzündspule, bei dem das Stöße dämpfende Element in der Zündkerzenaufnahme angeordnet ist; und

Fig. 4 ein viertes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Stabzündspule, bei dem das Stoße dämpfende Element als Druckfeder ausgebildet ist.

In den Fig. 1 bis 4 sind identische Bauteile mit denselben Bezugszeichen versehen.

Fig. 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei dem das Stoße dämpfende Element im Bereich der Zündkerzenaufnahme angeordnet ist, in einer teilweise geschnittenen Seitenansicht.

Die Stabzündspule 1 besteht im Wesentlichen aus einem Zündspulenteil 24, das mit einer nicht dargestellten elektronischen Schaltung zur Erzeugung des Zündsignals verbunden ist und einem Gehäuse 5, das die inneren Bauteile schützt und elektrisch isoliert. Die Stabzündspule 1 ist über nicht dargestellte Kabelverbindungen an andere Motoraggregate angeschlossen. Am unteren Ende des Zündspulenteils 24 befindet sich eine Zündkerzenaufnahme 25, die auf eine Zündkerze 3 aufgesteckt ist.

Das Zündspulenteil 24 und das Gehäuse 5 der Stabzündspule 1 sind fest miteinander verbunden, so dass Stoßkräfte, die beim Aufstecken der Stabzündspule 1 auf die Zündkerze 3 entstehen, ungedämpft übertragen werden.

An dem freien Ende des Zündspulenteils 24 befindet sich eine Feder 13, die im Einbauzustand formschlüssig an dem SAE-Kopf der Zündkerze 3 anliegt und das unbeabsichtigte Lösen des Zündspulenteils 24 von der Zündkerze 3 verhindert.

Das Zündspulenteil 24 weist im Bereich der Zündkerzenaufnahme 25 eine umlaufende Nut 16 auf, in die ein scheibenartiges Stoße dämpfendes Element 17 eingesetzt ist, das in der Nut 16 formschlüssig gehalten wird. Das Stoße dämpfende Element 17 ist aus einem Gummimaterial hergestellt, das elektrisch leitfähig ist.

Wenn die Stabzündspule 1 mit ihrem Zündspulenteil 24 auf die Zündkerze 3 aufgesteckt wird, wird die Kraft von dem SAE-Kopf der Zündkerze 3 über das Stöße dämpfende Element 17 an das Zündspulenteil 24 übertragen. Sobald das Stöße dämpfende Element 17 an dem Kopf der Zündkerze 3 anliegt, wird ein Teil der Energie, die zum Aufstecken der Stabzündspule 1 aufgewendet wird, in Dämpfungsarbeit umgewandelt.

Fig. 2 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei dem das Stöße dämpfende Element zwischen dem Zündspulenteil und dem Adapter angeordnet ist. Wie in Fig. 2 zu erkennen ist, ist die Stabzündspule 1 mit dem Adapter 2 auf eine Zündkerze 3 aufgesteckt. Die Einzelteile sind in einer teilweise geschnittenen Seitenansicht dargestellt.

Die Stabzündspule 1 besteht im Wesentlichen aus einem Zündspulenteil 4, das mit einer nicht dargestellten elektronischen Schaltung zur Erzeugung des Zündsignals verbunden ist und einem Gehäuse 5, das die inneren Bauteile schützt und elektrisch isoliert. Die Stabzündspule 1 ist über nicht dargestellte Kabelverbindungen an andere Motoraggregate angeschlossen.

Die Stabzündspule 1 ist mit dem Adapter 2 über eine Einstech- oder Einrastverbindung verbunden. Im Endbereich des Zündspulenteils 4 ist ein bolzenartiger Steckabschnitt 6 ausgebildet, der eine umlaufende Nut 7 aufweist.

Der bolzenartige Steckabschnitt 6 ist in eine Aufnahmeöffnung des Adapters 2 eingesteckt. Diese Steckverbindung wird durch ein Sicherungselement 10 gesichert, das in dem dargestellten Ausführungsbeispiel als federnder Sicherungsring ausgebildet ist. In Fig. 2 ist rechts von einer gedachten Mittellinie dargestellt, dass das Sicherungselement an der Außenseite des Adapters 2 in einer Nut gehalten ist. Links von einer gedachten Mittellinie ist dargestellt, dass diese Nut des Adapters 2 in einem Abschnitt unterbrochen ist, so dass sich das federnde Sicherungselement 10 an dieser Stelle innerhalb der Aufnahmeöffnung des Adapters 2 befindet und deren Querschnitt verkleinert. Beim Zusammenstecken des Adapters 2 mit dem Steckabschnitt 6 des Zündspulenteils 4 wird das Sicherungselement zunächst nach außen ge-

drückt, bis es nach dem Aufstecken in der Nut 7 des Steckabschnitts liegt. Dadurch wird ein unbeabsichtigtes Lösen der beiden Teile verhindert, gleichzeitig sind der Steckabschnitt 6 des Zündspulenteils 4 und der Adapter 2 vertikal relativ zueinander verschiebbar. Die verschiebbare Wegstrecke entspricht der Breite der Nut 7, die in Fig. 2 mit dem Buchstaben d bezeichnet wird. Diese Wegstrecke dient beim Aufstecken der Stabzündspule 1 auf die Zündkerze 3 zur Dämpfung eines bei der Montage erzeugten Stoßes. Die Wegstrecke d beträgt typisch 2 mm.

Der Adapter 2 ist in seinem oberen Bereich als Steckbuchse 11 ausgebildet, deren Durchmesser an den Durchmesser des Steckabschnitts 6 angepasst ist. Die Steckbuchse 11 weist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel einen kreisförmigen Querschnitt auf. Die gegenüberliegende Seite des Adapters 2 ist als Zündkerzenaufnahme 12 ausgebildet. In einem Abschnitt entlang des Umfangs des Adapters 2 befindet sich eine Feder 13, die im Einbauzustand formschlüssig an dem SAE-Kopf der Zündkerze 3 anliegt und das Lösen des Adapters von der Zündkerze 3 verhindert.

Zwischen dem Ende des Steckabschnitts 6 und dem Boden der Steckbuchse 11 ist ein Stoßdämpfendes Element 14 angeordnet. Dieses Element 14 hat die Form einer dicken Scheibe und liegt an seinem Umfang an der Innenseite der Steckbuchse 11 an. Das Stoßdämpfende Element 14 ist aus einem Gummimaterial hergestellt.

Wenn die Stabzündspule 1, die mit dem Adapter 2 verbunden ist, auf die Zündkerze 3 aufgesteckt wird, erfolgt die Kraftübertragung von dem Zündspulenteil 4 über das Sicherungselement 10 zum Adapter 2. Da das Zündspulenteil 4 und der Adapter 2 nicht starr miteinander verbunden sind, erfolgt zunächst eine praktisch kräftefreie Relativverschiebung, die von der in Fig. 2 gezeigten Stellung ausgeht und in deren Verlauf sich der eingezeichnete Dämpfungs weg d verkleinert, da der Steckabschnitt 6 weiter in den Adapter 2 hinein bewegt wird. Da die Stirnfläche 15 des Steckabschnitts 6 auf der Oberfläche des Stoßdämpfenden Elements 14 aufliegt, kann der Steckabschnitt 6 nur weiter in die Steckbuchse 11 des Adapters 2 geschoben wer-

den, wenn das Stoße dämpfende Element 14 dabei gleichzeitig komprimiert wird. Auf diese Weise wird ein Teil der Energie, die zum Aufstecken der Stabzündspule 1 aufgewendet wird, in Dämpfungsarbeit umgewandelt. Insbesondere werden hohe Kraftspitzen, die üblicherweise beim Aufprall zweier Körper auftreten, vermieden. Gleichzeitig wird eine ansteigende Gegenkraft erzeugt, die die Person, die die Stabzündspule 1 montiert, spürt. Dieser Kraftanstieg wird von der Person als Signal dafür interpretiert, dass die Stabzündspule richtig aufgesteckt ist.

Das Zündspulenteil 4 kann so lange weiter in die Steckbuchse gedrückt werden, bis das Sicherungselement 10 an der oberen Kante der Nut 7 anschlägt. Auf diese Weise kann die Kraftübertragung von dem Zündspulenteil 4 über das Sicherungselement an den Adapter 2 stattfinden.

Fig. 3 zeigt ein drittes Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei dem das Stoße dämpfende Element in der Zündkerzenaufnahme angeordnet ist. Der Adapter 2 weist im Bereich der Zündkerzenaufnahme 12 eine umlaufende Nut 16 auf, in die ein scheibenartiges Stoße dämpfendes Element 17 eingesetzt ist. Das Element 17 wird in der Nut 16 formschlüssig gehalten. Da das Stoße dämpfende Element 17 wesentlich dünner als das Stoße dämpfende Element 14 ist, ist auch der Dämpfungsweg entsprechend reduziert. Die Lage des Stoße dämpfenden Elements 17 innerhalb der Zündkerzenaufnahme 12 ist so gewählt, dass es im Einbauzustand an der Stirnseite des SAE-Kopfes 18 der Zündkerze 3 anliegt. Alternativ ist es auch möglich, das Stoße dämpfende Element 17 separat von dem Adapter 2 zu liefern, so dass der Kunde bzw. der Mechaniker, der die Stabzündspule aufsteckt, zuvor das Stoße dämpfende Element 17 in der Zündkerzenaufnahme 12 des Adapters 2 befestigen muss. Es wird jedoch bevorzugt, den Adapter 2 herstellerseitig mit dem Stoße dämpfenden Element 17 zu versehen.

Bei der Montage der Stabzündspule 1 erfolgt die Kraftübertragung von dem Zündspulenteil 4 über das Sicherungselement 10 an den Adapter 2. Wenn das Stoße dämpfende Element 17 innerhalb der Zündkerzenaufnahme 12 in Kontakt mit dem Kopf 18 der Zündkerze kommt, wird der Stoß gedämpft, so

dass kein starker Schlag auf die empfindlichen Bauteile der Stabzündspule 1 übertragen wird.

Fig. 4 zeigt ein vierter Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei dem das Stoßdämpfende Element als Druckfeder ausgebildet ist. Das Zündspulenteil 19 weist eine zentrale Ausnehmung 20 auf, die einer Ausnehmung 21 des Adapters 22 im Einbauzustand gegenüberliegt. Das Zündspulenteil 19 ist über das Sicherungselement 10 mit dem Adapter 22 verbunden. In den aus den Ausnehmungen 20 und 21 gebildeten Freiraum ist eine Druckfeder 23 eingesetzt, die eine Druckkraft auf die Stirnflächen der Ausnehmungen 20 und 21 ausübt. Da die Druckfeder 23 mit einer gewissen Vorspannkraft eingebaut ist, ist sichergestellt, dass das Zündspulenteil 19 jederzeit über die Druckfeder 23 elektrisch mit dem Adapter 22 verbunden ist. Während des Betriebs fließt der Zündstrom über die Druckfeder 23. Falls bei der Montage ein Stoß oder eine Kraftspitze auftritt, kann dieses Ereignis durch die Komprimierung der Druckfeder 23 aufgefangen werden, die dabei einen Teil der Stoßenergie absorbiert. Aufgrund der Werkstoffdämpfung wird ein Teil der Energie vernichtet, der übrige Teil der Energie wird anschließend durch die Verlängerung der Druckfeder 23 wieder in Verschiebungsarbeit umgewandelt.

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Aufsteckbare Stabzündspule mit einem eine Zündkerzenaufnahme aufweisenden Zündspulenteil zur Befestigung an einer Zündkerze, dadurch gekennzeichnet,
dass im Bereich der Zündkerzenaufnahme (25) des Zündspulenteils (24) ein Stoße dämpfendes Element (17) angeordnet ist.
2. Aufsteckbare Stabzündspule mit einem Zündspulenteil und einem Adapter mit einer Zündkerzenaufnahme zur Befestigung an einer Zündkerze,
dadurch gekennzeichnet,
dass zwischen dem Zündspulenteil (4) und dem Adapter (2) und/oder dem Adapter (2) und der Zündkerzenaufnahme (12) ein Stoße dämpfendes Element (14, 17, 23) angeordnet ist.
3. Stabzündspule nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Adapter (2) und das Zündspulenteil (4) in Axialrichtung entlang eines Dämpfungswegs relativ zueinander beweglich sind.
4. Stabzündspule nach Anspruch 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass an dem Adapter (2) oder an dem Zündspulenteil (4) eine Steckbuchse (11) ausgebildet ist, in die ein entsprechend gegengleich ausgebildeter Steckabschnitt (6) des jeweiligen anderen Teils einsteckbar ist.
5. Stabzündspule nach einem der Ansprüche 2 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Stoße dämpfende Element (17) oder gegebenenfalls ein zweites Stoße dämpfendes Element im Bereich der Zündkerzenaufnahme (12) angeordnet ist.

6. Stabzündspule nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Adapter (2) aus Metall oder einer Metalllegierung, insbesondere einer Messinglegierung herstellbar ist.
7. Stabzündspule nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Stoße dämpfende Element (14, 17, 23) beim Aufstecken der Stabzündspule (1) auf die Zündkerze (3) unter Energieverzehr verformbar ist.
8. Stabzündspule nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Stoße dämpfende Element (14, 17, 23) axial fluchtend angeordnet ist.
9. Stabzündspule nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Stoße dämpfende Element (14, 17) aus einem der Materialien Kunststoff, Gummi, Silikon, Metall, Keramik, Sinterwerkstoff oder aus einer Kombination dieser Materialien besteht.
10. Stabzündspule nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Stoße dämpfende Element (14, 17) elektrisch leitfähig ist.
11. Stabzündspule nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Stoße dämpfende Element (14, 17) scheiben- oder walzenförmig ausgebildet ist.
12. Stabzündspule nach einem der Ansprüche 2 bis 10, dadurch gekennzeichnet,

dass das Stoße dämpfende Element als Druckfeder (23) ausgebildet ist.

13. Stabzündspule nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Druckfeder (23) mit ihrem einen Ende in eine Ausnehmung des Zündspulenteils (4) und mit ihrem anderen Ende in eine Ausnehmung des Adapters (2) eingesetzt oder einsetzbar ist.

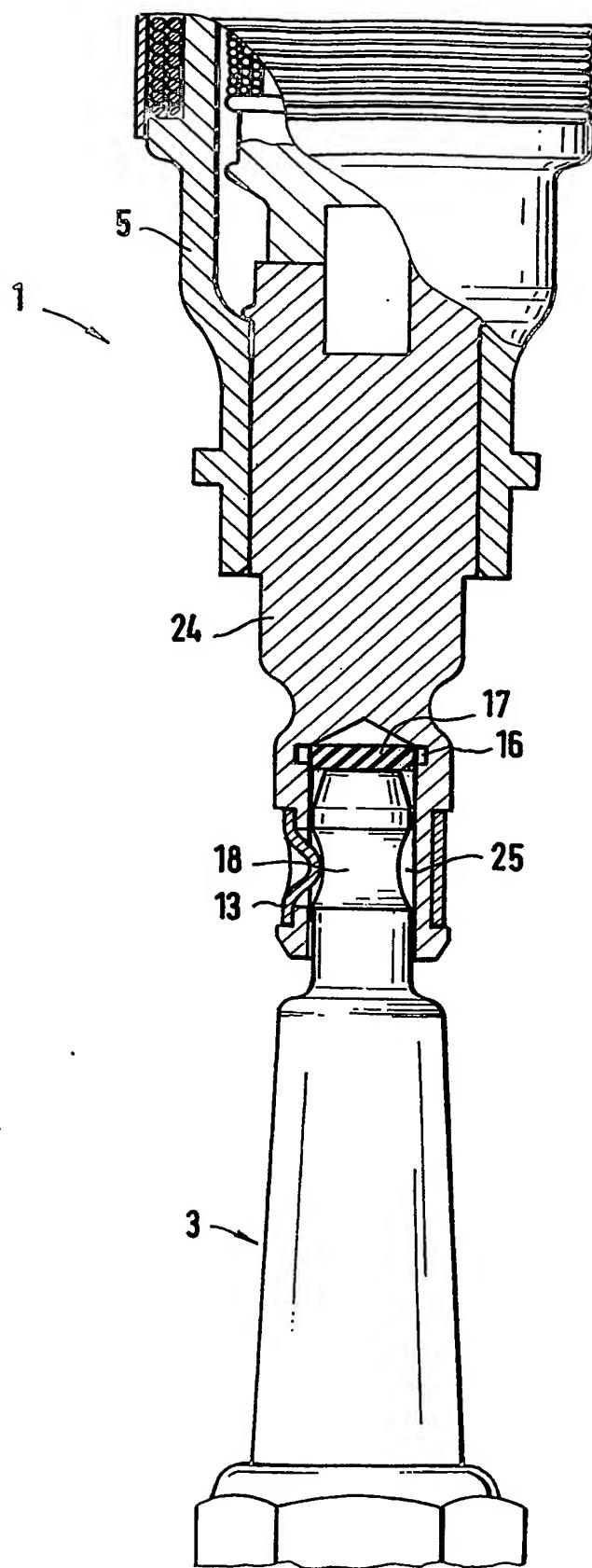


FIG. 1

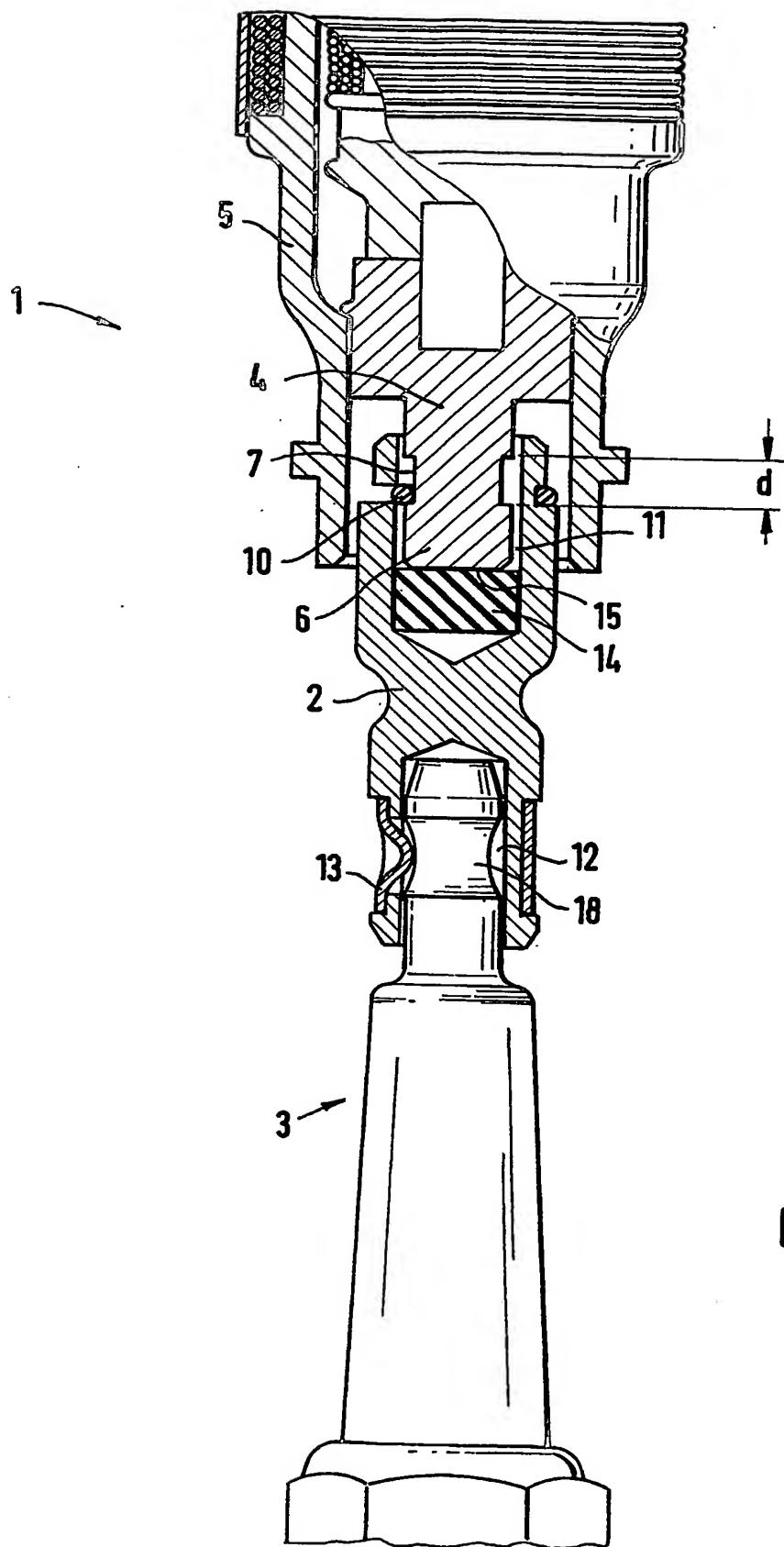


FIG. 2

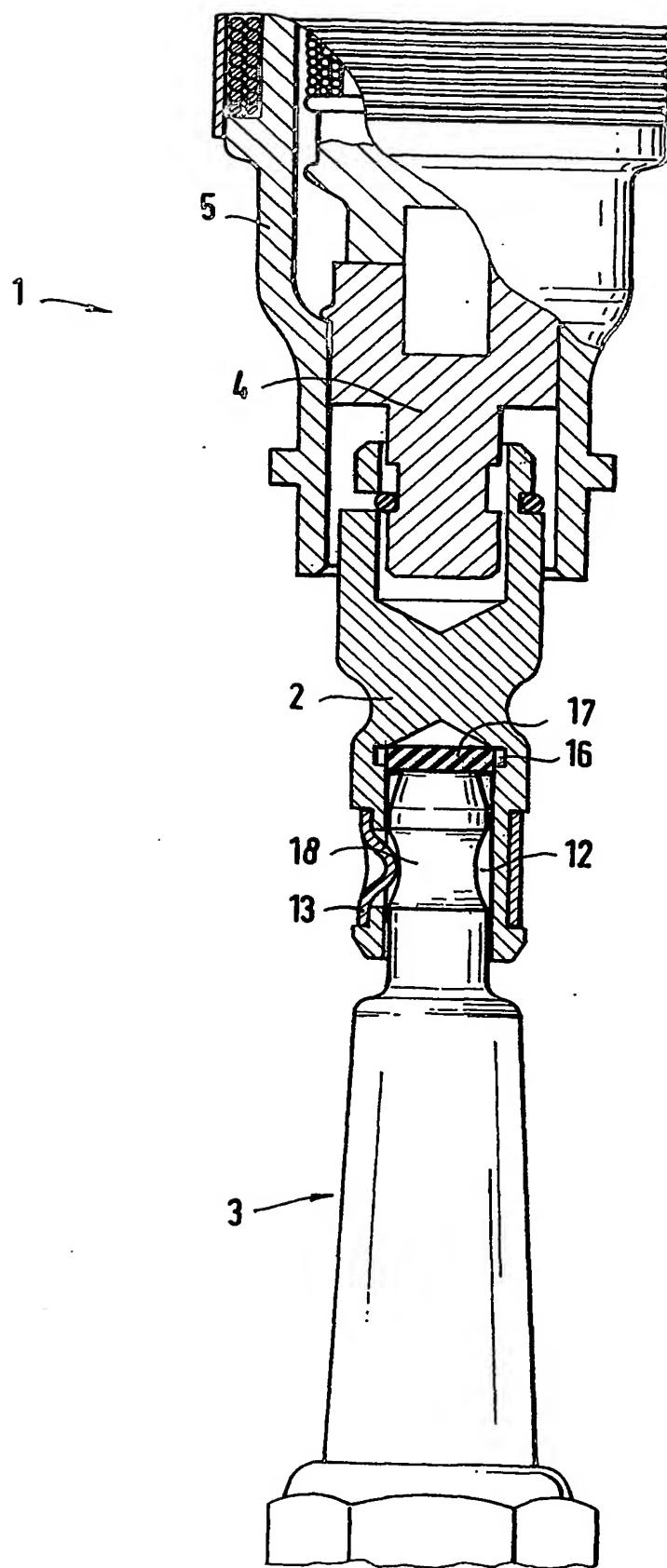


FIG. 3

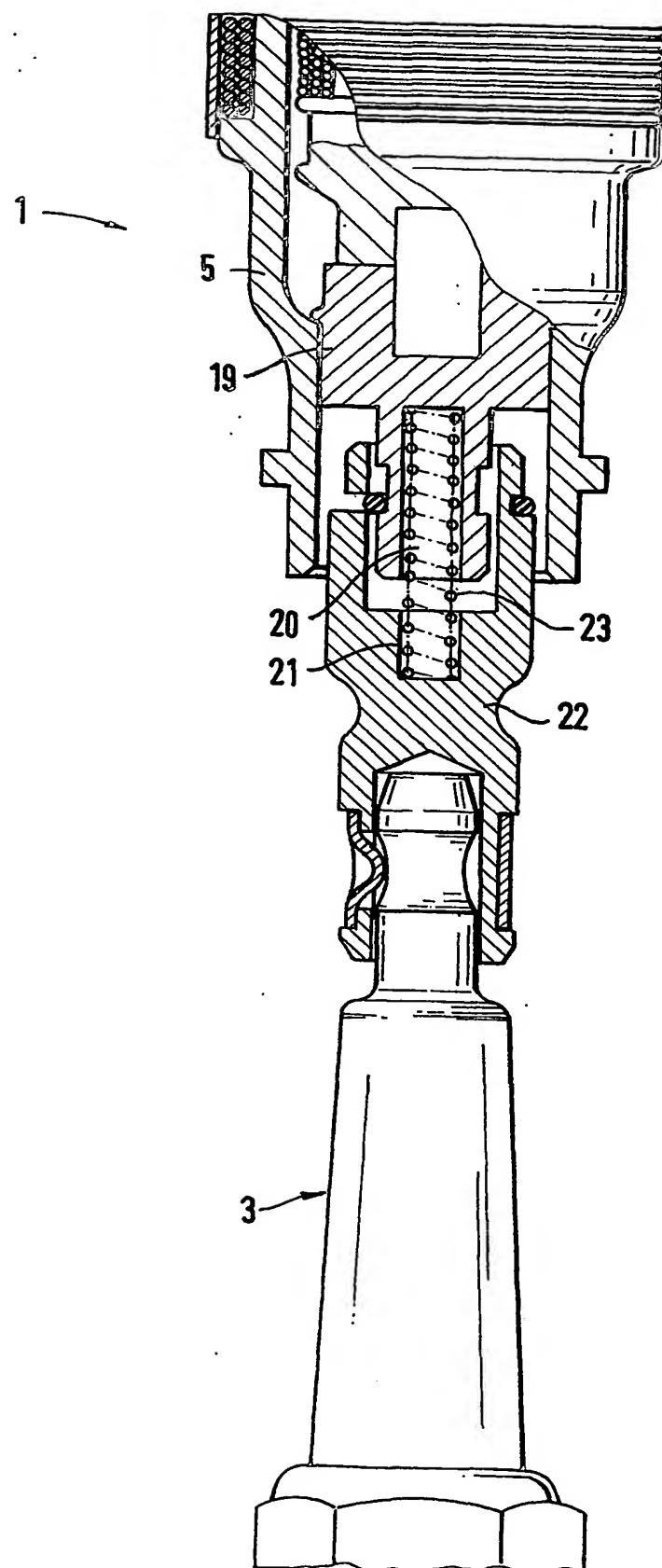


FIG. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/002759

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F02P13/00 H01T13/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F02P H01T H01R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 199 31 979 A (AUDI NSU AUTO UNION AG) 18 January 2001 (2001-01-18) column 1, line 1-41 column 2, line 56-63 column 3, line 18-40 claims 1,6; figure 1 --- US 6 491 531 B1 (GEHRIG RICHARD ET AL) 10 December 2002 (2002-12-10) column 1, line 29-43 column 2, line 20,21 column 3, line 10-15 figures --- -/-	1-3, 5-10,12, 13
Y		1-10,12, 13

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 June 2004

Date of mailing of the International search report

12/07/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ulivieri, E

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/002759

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2001/045800 A1 (HAMADA KAZUYA ET AL) 29 November 2001 (2001-11-29) paragraphs '0038!-'0043! paragraphs '0049!-'0053! figures 2-7 ---	1-10,12, 13
X	US 4 090 125 A (WARNER RALPH SELDEN) 16 May 1978 (1978-05-16) figure 2 ---	1-4, 6-10,12
X	US 5 535 726 A (WILMOT THEODORE S ET AL) 16 July 1996 (1996-07-16) column 2, line 65 -column 3, line 7 figures ---	1-3,6,7, 9,11
A	US 5 685 282 A (MURATA SHIGEMI ET AL) 11 November 1997 (1997-11-11) figures ---	5,12,13
A	US 6 192 873 B1 (ADACHI NORIHIRO ET AL) 27 February 2001 (2001-02-27) column 2, line 48-56 figures ---	9,11
A	US 4 277 724 A (BEEGHLY BRUCE R) 7 July 1981 (1981-07-07) column 3, line 29-46 figure -----	9-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/002759

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
DE 19931979	A	18-01-2001	DE	19931979 A1		18-01-2001
US 6491531	B1	10-12-2002	DE	19857484 A1		15-06-2000
US 2001045800	A1	29-11-2001	JP	2001085139 A		30-03-2001
			DE	10007545 A1		29-03-2001
US 4090125	A	16-05-1978		NONE		
US 5535726	A	16-07-1996	CA	2172585 A1		06-11-1996
			DE	19617794 A1		14-11-1996
			GB	2300449 A ,B		06-11-1996
			JP	2780964 B2		30-07-1998
			JP	9100771 A		15-04-1997
US 5685282	A	11-11-1997	JP	8261127 A		08-10-1996
			CN	1135021 A ,B		06-11-1996
			DE	19610810 A1		26-09-1996
US 6192873	B1	27-02-2001	JP	3456152 B2		14-10-2003
			JP	2000130303 A		12-05-2000
			DE	19950566 A1		27-04-2000
			FR	2785716 A1		12-05-2000
US 4277724	A	07-07-1981		NONE		

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/002759

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F02P13/00 H01T13/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestpräfik (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F02P H01T H01R

Recherchierte aber nicht zum Mindestpräfik gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EP0-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^a	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 199 31 979 A (AUDI NSU AUTO UNION AG) 18. Januar 2001 (2001-01-18) Spalte 1, Zeile 1-41 Spalte 2, Zeile 56-63 Spalte 3, Zeile 18-40 Ansprüche 1,6; Abbildung 1 —	1-3, 5-10,12, 13
Y	US 6 491 531 B1 (GEHRIG RICHARD ET AL) 10. Dezember 2002 (2002-12-10) Spalte 1, Zeile 29-43 Spalte 2, Zeile 20,21 Spalte 3, Zeile 10-15 Abbildungen —	1-10,12, 13 —/—



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Veröffentlichung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem Internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem Internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

24. Juni 2004

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

12/07/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Ulivier1, E

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/002759

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 2001/045800 A1 (HAMADA KAZUYA ET AL) 29. November 2001 (2001-11-29) Absätze '0038!-'0043! Absätze '0049!-'0053! Abbildungen 2-7 ----	1-10, 12, 13
X	US 4 090 125 A (WARNER RALPH SELDEN) 16. Mai 1978 (1978-05-16) Abbildung 2 ----	1-4, 6-10, 12
X	US 5 535 726 A (WILMOT THEODORE S ET AL) 16. Juli 1996 (1996-07-16) Spalte 2, Zeile 65 -Spalte 3, Zeile 7 Abbildungen ----	1-3, 6, 7, 9, 11
A	US 5 685 282 A (MURATA SHIGEMI ET AL) 11. November 1997 (1997-11-11) Abbildungen ----	5, 12, 13
A	US 6 192 873 B1 (ADACHI NORIHIRO ET AL) 27. Februar 2001 (2001-02-27) Spalte 2, Zeile 48-56 Abbildungen ----	9, 11
A	US 4 277 724 A (BEEGHLY BRUCE R) 7. Juli 1981 (1981-07-07) Spalte 3, Zeile 29-46 Abbildung -----	9-11

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/002759

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 19931979	A	18-01-2001	DE	19931979 A1		18-01-2001
US 6491531	B1	10-12-2002	DE	19857484 A1		15-06-2000
US 2001045800	A1	29-11-2001	JP DE	2001085139 A 10007545 A1		30-03-2001 29-03-2001
US 4090125	A	16-05-1978		KEINE		
US 5535726	A	16-07-1996	CA DE GB JP JP	2172585 A1 19617794 A1 2300449 A ,B 2780964 B2 9100771 A		06-11-1996 14-11-1996 06-11-1996 30-07-1998 15-04-1997
US 5685282	A	11-11-1997	JP CN DE	8261127 A 1135021 A ,B 19610810 A1		08-10-1996 06-11-1996 26-09-1996
US 6192873	B1	27-02-2001	JP JP DE FR	3456152 B2 2000130303 A 19950566 A1 2785716 A1		14-10-2003 12-05-2000 27-04-2000 12-05-2000
US 4277724	A	07-07-1981		KEINE		